

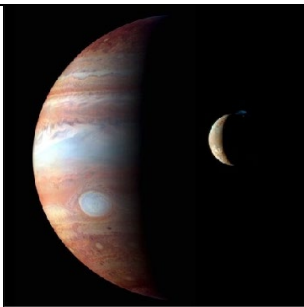
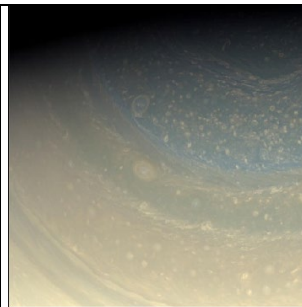
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
АСТРОНОМИЯ. 2026–2027 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 6–7 КЛАССЫ

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальный балл за работу – 88.

Задание 1.

Даны фотографии, сделанные различными космическими аппаратами. Определите небесные тела, в окрестностях которых были сделаны эти снимки.

			
Ответ: ✓ Марс • Юпитер • Луна • Сатурн	Ответ: ✓ Юпитер • Марс • Луна • Сатурн	Ответ: • Марс • Юпитер • Сатурн ✓ Луна	Ответ: • Марс ✓ Сатурн • Юпитер • Луна

Критерий оценивания: за каждый верный ответ – 2 балла.

Максимальный балл за задание – 8.

Решение:

Серая поверхность, покрытая кратерами, и видимый вдали серп Земли – Луна.

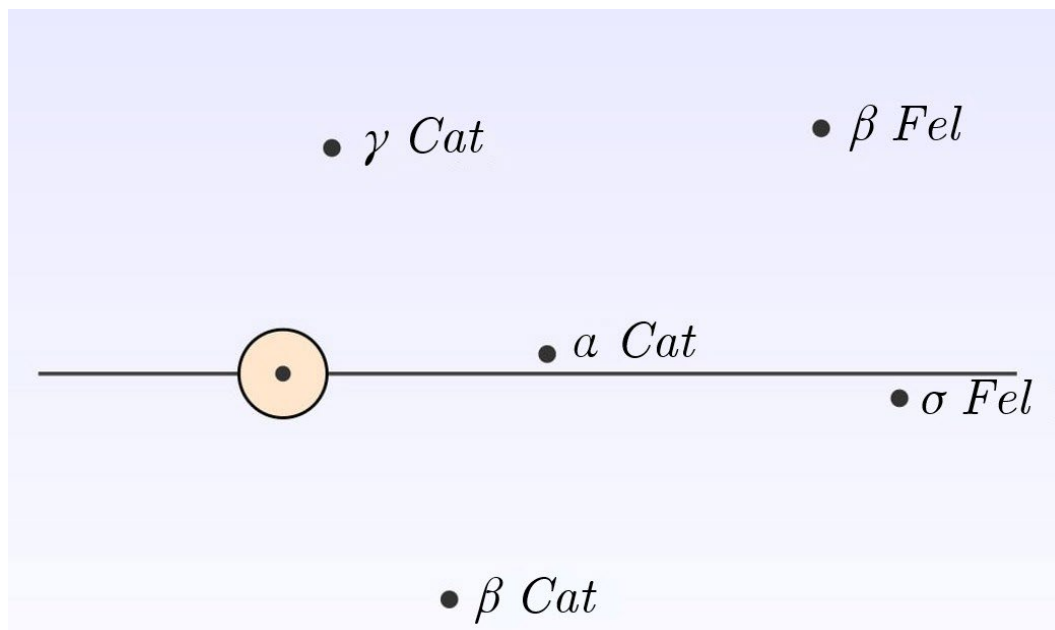
Рыжевато-бурая гористая поверхность – Марс.

Крупная планета с характерными атмосферными полосами, но без «роскошных» колец – Юпитер.

Оставшийся снимок с крупным планом облачной структуры (знаменитый полярный Шестиугольник) – Сатурн.

Задание 2.

На рисунке показан годичный путь материнской звезды для некоторой небольшой экзопланеты, а также несколько звёзд созвездий *Felis* и *Catus*.



Какие звёзды могут оказаться за диском материнской звезды для наблюдателя на поверхности планеты?

Ответ:

- ✓ α Cat
- β Cat
- γ Cat
- β Fel
- ✓ σ Fel

Критерий оценивания: за каждый верный ответ – 1 балл.

За каждый неверный ответ снимается 1 балл.

Максимальный балл за задание – 2.

Решение:

Диск материнской звезды в течение года перемещается вдоль указанного на рисунке пути. Мысленно перемещая диск вдоль этой линии, видим, что он может закрыть звёзды Альфа (α) *Catus* и Сигма (σ) *Felis*.

Задание 3. 1 вариант.

Угловой диаметр материнской звезды равен 0.6° . Определите угловое расстояние между α Cat и β Cat. Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

Ответ: 2

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 5 баллов.

Решение:

Угловой диаметр материнской звезды (0.6°) задаёт масштаб изображения. Измеряем на рисунке диаметр её диска и расстояние между Альфой (α) *Catus* и Бетой (β) *Catus* и составляем пропорцию. Получаем угловое расстояние примерно 2° .

Матрица параметров и ответов для вариантов 1–4

№ варианта	Угловой диаметр	Ответ
1	0.6°	2°
2	2.6°	8°
3	3.6°	11°
4	4.6°	14°

Задание 4.

Знаменитый приключенческий роман французского писателя Жюль Верна повествует о путешествии вокруг света. Давайте оценим минимальную среднюю скорость такого путешествия!

а) Минимальное расстояние, которое необходимо преодолеть путешественникам, составляет длину окружности земного шара – 40 тысяч километров. Сколько километров в среднем нужно преодолевать каждые сутки, чтобы «обойти» Землю за 80 дней?

Ответ: 500

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 4 балла.

б) Один узел (единица скорости) равен 1852 метрам в час. Выразите найденную скорость в узлах. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 11.25

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 4 балла.

в) Радиус орбиты Луны в 60 раз больше радиуса Земли. При этом Луна совершает один оборот вокруг Земли за 27.3 суток. Во сколько раз орбитальная скорость Луны больше найденной средней скорости кругосветного путешественника? Ответ округлите до целых.

Ответ: 176

Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 4 балла.

Максимальный балл за задание – 12.

Решение:

а) Минимальная длина пути вокруг Земли – около 40 тысяч километров. За 80 суток необходимо в среднем преодолевать

$$\frac{40\,000}{80} = 500 \text{ км/сут.}$$

б) Переведём эту скорость в узлы:

$$500 \text{ км/сут.} = \frac{500\,000 \text{ м/сут.}}{24 \text{ ч/сут.}} \approx 20\,833.33 \text{ м/ч.}$$

Так как один узел равен 1852 м/ч, получаем

$$\frac{20\,833.33}{1852} \approx 11.25$$

в) Радиус орбиты Луны в 60 раз больше радиуса Земли, поэтому длина лунной орбиты примерно в 60 раз больше длины земной окружности:

$$40\,000 \cdot 60 = 2\,400\,000 \text{ км.}$$

Луна проходит это расстояние за 27.3 суток, поэтому её средняя скорость

$$\frac{2\,400\,000}{27,3} = 87\,912 \text{ км/сут.}$$

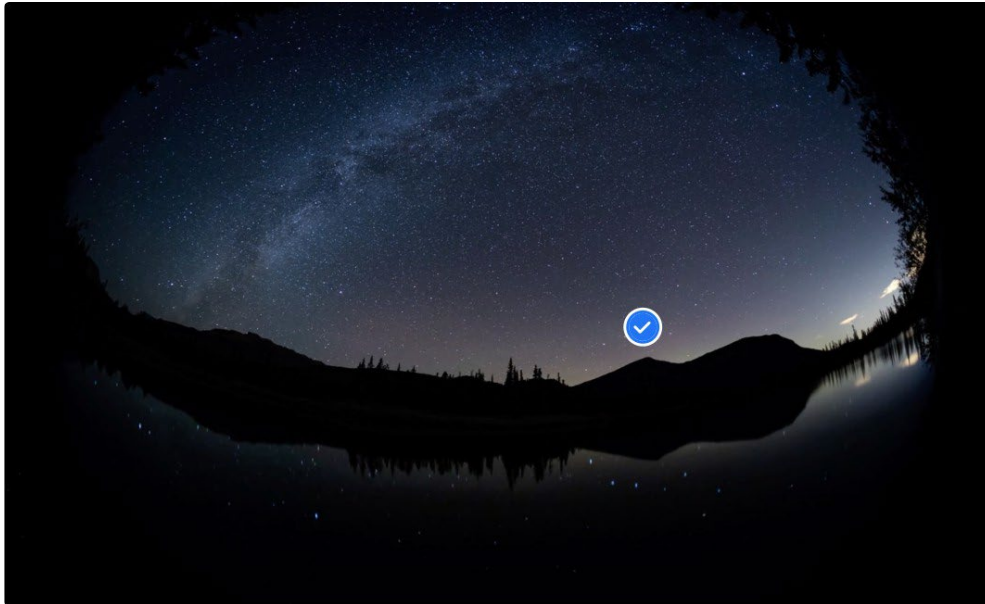
Сравним со скоростью кругосветного путешествия:

$$\frac{87\,912}{500} \approx 176$$

Задание 5.

Используя изображение звёздного неба (симуляция), ответьте на вопросы.
Отметьте на изображении созвездие Большая Медведица.

Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 3 балла.

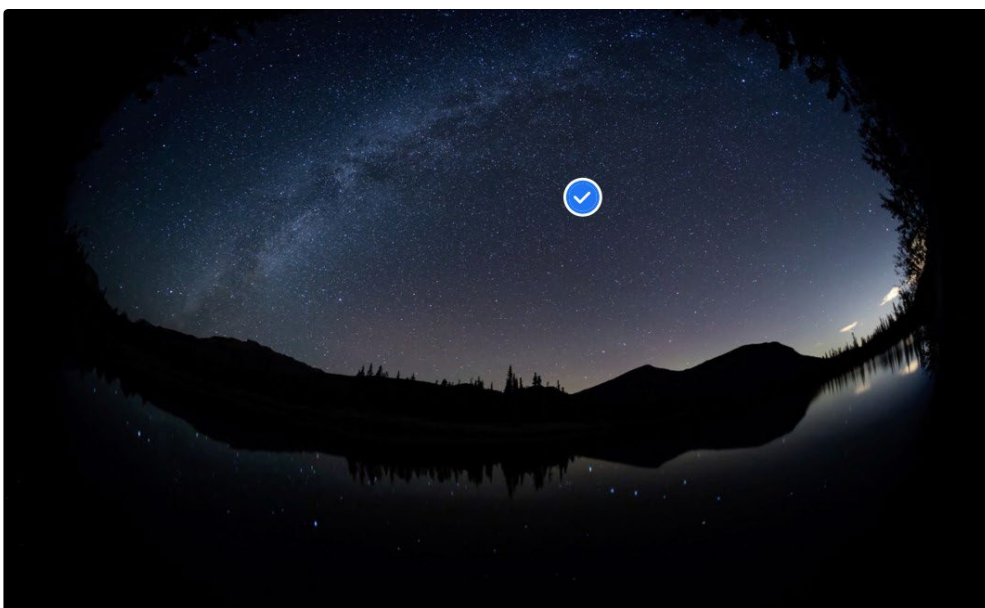
Решение:

Большую Медведицу можно узнать по характерному астеризму Большой Ковш.

Задание 6.

Отметьте на изображении Полярную звезду.

Ответ:



Критерий оценивания: точное совпадение ответа – 4 балла.

Решение:

Полярная звезда находится примерно на продолжении линии, соединяющей две крайние звезды Ковша – Мерак и Дубхе – на расстоянии около пяти расстояний между ними.

Задание 7.

В кадре можно увидеть широкую полосу Млечного Пути, наискосок пересекающую небо. Выберите верные утверждения:

Ответ:

- ✓ Все звёзды, запечатлённые на изображении, принадлежат Млечному Пути
- ✓ Светимость большинства звёзд, различных на изображении как отдельные объекты, превышает солнечную
- ✓ Тёмные полосы вдоль Млечного Пути – гигантские облака из газа и пыли
- ✓ Некоторые из звёзд, различных на изображении как отдельные объекты, периодически изменяют свой блеск

Критерий оценивания: за каждый верный ответ – 2 балла.

Максимальный балл за задание – 8.

Решение:

Верны все четыре утверждения.

Все отдельные звёзды на снимке принадлежат нашей Галактике – Млечному Пути. Другие галактики на звёзды невооружённым глазом мы не разрешаем.

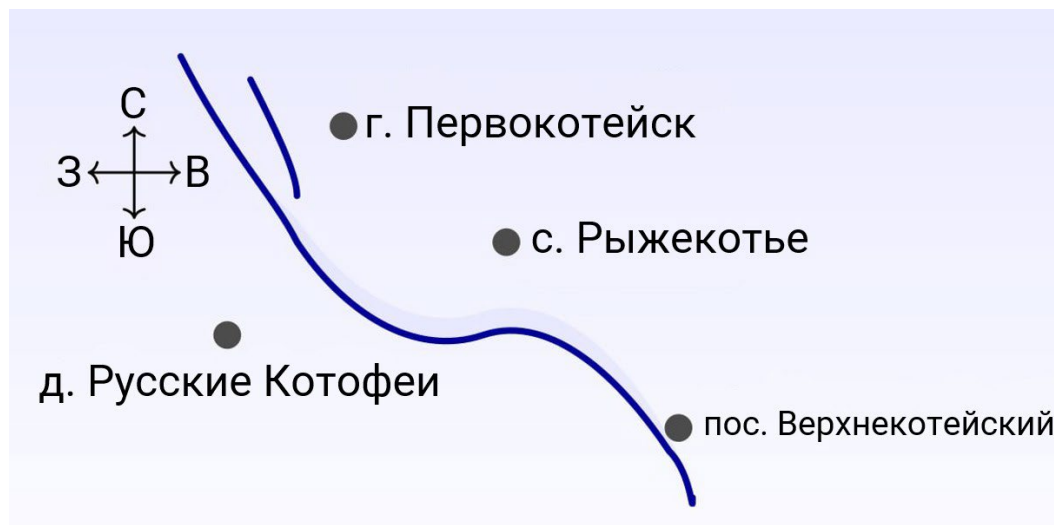
Большинство различных на снимке звёзд ярче Солнца, следовательно, они более массивные, а значит, как правило, и более крупные.

Тёмные полосы Млечного Пути образованы гигантскими облаками газа и особенно пыли, поглощающей свет далёких звёзд.

Некоторые видимые звёзды являются переменными. Например, небольшие изменения блеска наблюдаются даже у Полярной звезды. Переменность Алголя (Беты Персея) была известна ещё с глубокой древности.

Задание 8. Вариант 1.

Установите соответствие между населёнными пунктами и фактами о них.



Ответ:

1. В этом пункте раньше всего наступают новые солнечные сутки	пос. Верхнекотейский
2. В этом пункте Солнце поднимается выше всего над горизонтом при условии расположения всех населённых пунктов в умеренных северных широтах Земли	пос. Верхнекотейский
3. В этом пункте Полярная звезда находится выше всего над горизонтом при условии расположения всех населённых пунктов в умеренных северных широтах Земли	г. Первокотейск
4. В Верхнекотейском не видна ни одна звезда Южного Креста. В каких из оставшихся пунктов Южный Крест также не виден?	✓ г. Первокотейск ✓ д. Русские Котофеи ✓ с. Рыжекотье

Критерий оценивания: за каждый верный ответ в вопросах 1-3 – 3 балла.

За каждый верный ответ в вопросе 4 – 1 балл.

Максимальный балл за задание – 12.

Решение: вопросы 1–3

Чем южнее находится пункт в умеренных широтах Северного полушария, тем выше в нём поднимается Солнце.

Самый южный пункт – посёлок Верхнекотейский.

Земля вращается с запада на восток, поэтому новые солнечные сутки раньше наступают в более восточных пунктах.

Самый восточный пункт – посёлок Верхнекотейский.

Высота Полярной звезды над горизонтом увеличивается с географической широтой наблюдателя. Самый северный пункт – город Первокотейск.

вопрос 4

Если Южный Крест не виден даже из самого южного пункта – Верхнекотейского, – то он тем более не виден из всех остальных, более северных населённых пунктов.

Задание 8. Вариант 2.

Установите соответствие между населёнными пунктами и фактами о них.



Ответ:

1. В этом пункте раньше всего наступают новые солнечные сутки	с. Рыжекотье
2. В этом пункте Солнце поднимается выше всего над горизонтом при условии расположения всех населённых пунктов в умеренных северных широтах Земли	с. Рыжекотье
3. В этом пункте Полярная звезда находится выше всего над горизонтом при условии расположения всех населённых пунктов в умеренных северных широтах Земли	д. Русские Котофеи
4. В Рыжекотье не видна ни одна звезда Южного Креста. В каких из оставшихся пунктов Южный Крест также не виден?	✓ д. Русские Котофеи ✓ г. Первокотейск ✓ пос. Верхнекотейский

Критерий оценивания: за каждый верный ответ в вопросах 1-3 – 3 балла.

За каждый верный ответ в вопросе 4 – 1 балл.

Максимальный балл за задание – 12.

Решение по аналогии с вариантом 1.

Задание 8. Вариант 3.

Установите соответствие между населёнными пунктами и фактами о них.



Ответ:

1. В этом пункте раньше всего наступают новые солнечные сутки	г. Первокотейск
2. В этом пункте Солнце поднимается выше всего над горизонтом при условии расположения всех населённых пунктов в умеренных северных широтах Земли	г. Первокотейск
3. В этом пункте Полярная звезда находится выше всего над горизонтом при условии расположения всех населённых пунктов в умеренных северных широтах Земли	пос. Верхнекотейский
4. В Первокотейске не видна ни одна звезда Южного Креста. В каких из оставшихся пунктов Южный Крест также не виден?	✓ пос. Верхнекотейский ✓ д. Русские Котофеи ✓ с. Рыжекотье

Критерий оценивания: за каждый верный ответ в вопросах 1-3 – 3 балла.

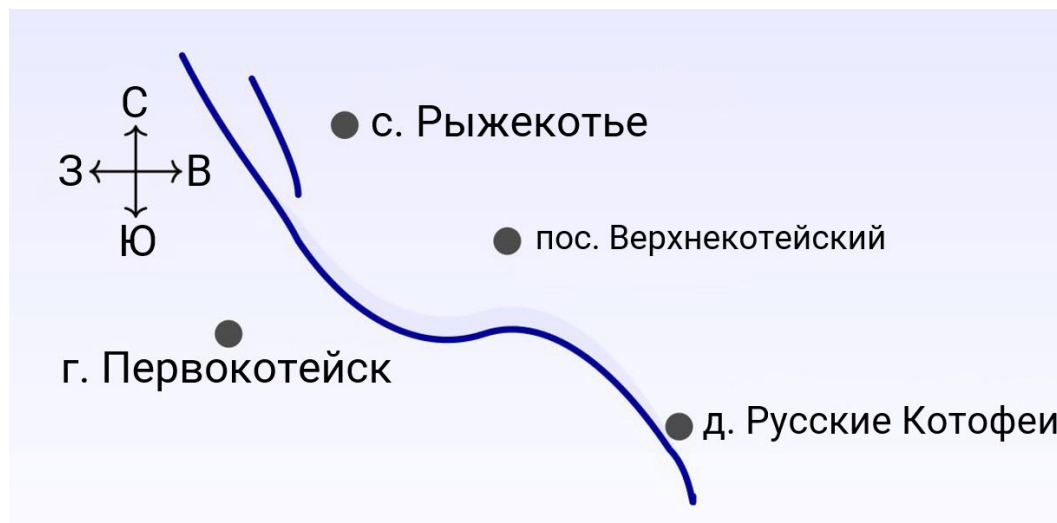
За каждый верный ответ в вопросе 4 – 1 балл.

Максимальный балл за задание – 12.

Решение по аналогии с вариантом 1.

Задание 8. Вариант 4.

Установите соответствие между населёнными пунктами и фактами о них.



Ответ:

1. В этом пункте раньше всего наступают новые солнечные сутки	д. Русские Котофеи
2. В этом пункте Солнце поднимается выше всего над горизонтом при условии расположения всех населённых пунктов в умеренных северных широтах Земли	д. Русские Котофеи
3. В этом пункте Полярная звезда находится выше всего над горизонтом при условии расположения всех населённых пунктов в умеренных северных широтах Земли	с. Рыжекотье
4. В Русских Котофеях не видна ни одна звезда Южного Креста. В каких из оставшихся пунктов Южный Крест также не виден?	✓ г. Первокотейск ✓ пос. Верхнекотейский ✓ с. Рыжекотье

Критерий оценивания: за каждый верный ответ в вопросах 1-3 – 3 балла.

За каждый верный ответ в вопросе 4 – 1 балл.

Максимальный балл за задание – 12.

Решение по аналогии с вариантом 1.

Задание 9.

Установите соответствие между объектами и их свойствами.

Ответ:

Объект	Свойство
Луна	Может оказаться ближе к Земле, чем Солнце
	Может оказаться ближе к Солнцу, чем Земля
Венера	Может оказаться ближе к Земле, чем Солнце
	Может оказаться ближе к Солнцу, чем Земля
	Может оказаться ближе к Солнцу, чем к Земле
Марс	Может оказаться ближе к Земле, чем Солнце
	Может оказаться ближе к Солнцу, чем к Земле
Юпитер	Может оказаться ближе к Солнцу, чем к Земле
Сириус	Может оказаться ближе к Солнцу, чем к Земле
МКС	Может оказаться ближе к Земле, чем Солнце
	Может оказаться ближе к Солнцу, чем Земля
Комета	Может оказаться ближе к Земле, чем Солнце
	Может оказаться ближе к Солнцу, чем Земля
	Может оказаться ближе к Солнцу, чем к Земле

Критерий оценивания: оценивается каждая строчка отдельно. За каждый верный ответ – 1 балл. За каждый неверный ответ снимается 2 балла.

Минимальный балл за строчку – 0.

Максимальный балл за задание – 14.

Решение:

Венера как внутренняя планета всегда находится ближе к Солнцу, чем Земля. Некоторые кометы подходят к Солнцу ближе одной астрономической единицы. Луна и МКС обращаются вокруг Земли, поэтому на части своей орбиты также оказываются немного ближе к Солнцу, чем Земля (иногда даже между Солнцем и Землёй). Внешние планеты и Сириус этому условию не удовлетворяют.

Эти объекты не связаны орбитальным движением непосредственно с Землёй, поэтому при подходящем взаимном расположении (например, при их расположении за Солнцем для земного наблюдателя) расстояние от них до Солнца может оказаться меньше расстояния до Земли. Луна и МКС, напротив, всегда находятся очень близко к Земле.

МКС и Луна находятся рядом с Землёй постоянно. Венера и Марс могут сближаться с Землёй на расстояние меньше одной астрономической единицы, а некоторые кометы проходят достаточно близко от Земли. Юпитер и Сириус для этого слишком далеки.

Задание 10.

Какие пары объектов никогда нельзя наблюдать невооружённым глазом одновременно над горизонтом?

Солнце	Сатурн, Юпитер, Полярная звезда, Нептун
Луна	Нептун
Сатурн	Солнце, Нептун
Юпитер	Солнце, Нептун
Полярная звезда	Солнце, Нептун
Нептун	Солнце, Луна, Сатурн, Юпитер, Полярная звезда

Критерий оценивания: за каждый верный ответ – 1 балл.

За каждый неверный ответ снимается 1 балл.

Максимальный балл за задание – 16.

Решение:

Нептун не виден невооружённым глазом, поэтому никакую пару с Нептуном нельзя наблюдать при указанных обстоятельствах.

При нахождении Солнца над горизонтом светлое небо не позволяет невооружённым глазом видеть Сатурн, Юпитер и Полярную звезду. Луну при этом видеть можно.

Остальные пары при подходящих условиях могут одновременно находиться над горизонтом и наблюдаться невооружённым глазом.

Задание 11.

Какие события обязательно произойдут хотя бы раз в течение любого календарного года в заданном пункте на Земле?

Ответ:

- ✓ Новолуние
- ✓ Полнолуние
- Солнечное затмение
- Лунное затмение
- ✓ Летнее солнцестояние
- ✓ Зимнее солнцестояние
- Падение метеорита

Критерий оценивания: за каждый верный ответ – 1 балл.

За каждый неверный ответ снимается 2 балла.

Максимальный балл за задание – 4.

Решение:

В течение любого календарного года обязательно происходят полнолуния, новолуния, летнее и зимнее солнцестояние.

Фазы Луны определяются её регулярным движением вокруг Земли, поэтому новолуния и полнолуния происходят многократно в течение года.

Летнее и зимнее солнцестояния происходят по одному разу в год независимо от положения наблюдателя. Падение метеорита в заданном пункте – случайное событие. Солнечные и лунные затмения также нельзя гарантированно наблюдать из любого заданного пункта Земли в течение каждого календарного года.

Список использованных источников изображений

Задание 1.

1. <https://www.jpl.nasa.gov/images/pia24813-jezero-craters-scarp-a/>
https://d2pn8kiwq2w21t.cloudfront.net/original_images/jpegPIA24813.jpg
2. <https://science.nasa.gov/photojournal/jupiter-io-montage/>
3. <https://www.nasa.gov/image-article/earthset/>
<https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2026/04/art002e009288orig-1.jpg>
4. <https://science.nasa.gov/photojournal/stormy-pole/>